

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-3886

(43)公開日 平成10年(1998)1月6日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 1 J 61/94

識別記号

片内整理番号

F I

H 0 1 J 61/94

技術表示箇所

審査請求 有 発明の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-69948

(62)分割の表示 特願平6-175150の分割

(22)出願日 昭和60年(1985)2月22日

(71)出願人 000003757

東芝ライテック株式会社
東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72)発明者 今村 人士

神奈川県横須賀市船越町1の201の1株式会社東芝横須賀工場内

(72)発明者 井上 昭浩

神奈川県横須賀市船越町1の201の1株式会社東芝横須賀工場内

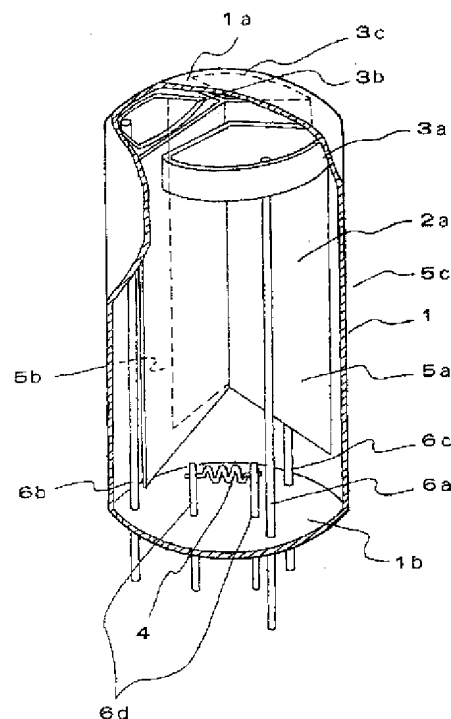
(74)代理人 弁理士 和泉 順一

(54)【発明の名称】 表示用発光素子

(57)【要約】

【課題】小形化および省電力化を図ることができ、カラー表示の色調を正確に再現できるとともに輝度を向上することのできる表示用発光素子を提供する。

【解決手段】本発明の表示用発光素子は、一端側に透光面1aを有し、内部に希ガスおよび水銀が封入された状態で密閉され、透光面を除く少なくとも内面の一部に反射面を有する外管1と；外管1内に形成され、外管1内を複数の放電空間に区画する反射面を有する隔壁2aと；各放電空間の透光面1a側にそれぞれ配設された複数の冷陽極3と；外管1の他端側に配設され、冷陽極3との間に放電路を形成する複数の冷陽極3に共通の熱陰極4と；放電路に対向する外管1および隔壁2aの少なくとも一部に被着され、各放電空間で発された紫外線の照射により励起されて異種の可視光を発光する蛍光体膜と；を具備している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】一端側に透光面を有し、内部に希ガスおよび水銀が封入された状態で密閉され、透光面を除く少なくとも内面の一部に反射面を有する外管と；外管内に形成され、外管内を複数個の放電空間に区画する反射面を有する隔壁と；各放電空間の透光面側にそれぞれ配設された複数個の冷陽極と；外管の他端側に配設され、冷陽極との間に放電路を形成する複数の冷陽極に共通の熱陰極と；放電路に対向する外管および隔壁の少なくとも一部に被着され、各放電空間で発された紫外線の照射により励起されて異種の可視光を発光する蛍光体膜と；を具備していることを特徴とする表示用発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、文字や画像を表示する表示装置に用いられる表示用発光素子に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、競技場等において、文字や画像等の表示を大形の表示面に表示するディスプレイ装置が普及し始めている。この種の装置にあつては、表示面に数千ないし数万個の表示用発光素子を密に配設し、これら表示用発光素子を表示信号に応じて選択的に適宜点灯させることにより、表示面上に所望の表示を行うようになっている。

【0003】ところで、上記表示用発光素子としては、現在CRTと称されるブラウン管や透光性塗料を塗布したカラー電球が知られているが、いずれの場合も多彩な色調を表わす場合には、赤、緑、青の各単色を発する3〜4種の表示用発光素子を1組とし、その表示用発光素子を複数組表示面上に配設するため、一絵素当りの発光面積が大となり、その結果、高解像の表示の実現は困難であつた。

【0004】この問題を解消するため、例えば、特開昭59-51452号公報に記載されている表示用発光素子が提案されている。この表示用発光素子は、異なる有色光を発する複数の放電路が一絵素内に形成されるものであり、第10図ないし第12図に示すが如く、有底筒状の管体21と、管体21の開口に封着され中央部に位置する共通フィラメント電極22と、管体21の開口周囲に位置する3個の対向フィラメント電極23と、これら対向フィラメント電極23を互いに区分する隔壁24と、管体21頂部内面に形成された蛍光体膜25とを具備している。隔壁24は、共通フィラメント電極22と対向フィラメント電極23との間に管体21の頂部を折返し点とする3個のU字状の放電路を形成する。また、蛍光体膜25は、赤、緑、青をそれぞれ発光するように設けられている。共通フィラメント電極22および3個の対向フィラメント電極23は、電源からの通電によりそれぞれ予熱される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の表示用発光素子は、共通フィラメント電極および3個の対向フィラメント電極をそれぞれ予熱しているため、余剰な電力を浪費していた。さらに、例えば、赤を表示したい場合、赤を発光する蛍光体膜に対向する放電空間に放電を形成させても、隔壁24が透光性であるために、赤の可視光が隔壁を透過して、緑、青の放電空間が赤みがかってしまう。すなわち、1絵素あたりの有色光がにじんで見えてしまうばかりでなく、隣接する放電空間からの可視光の影響を受けて混色してしまい、カラー表示の色調を正確に再現できない。

【0006】また、可視光が他の放電空間に透過することで、表示したい色の輝度が低下してしまうという問題があつた。

【0007】本発明は上記問題点を解決するものであり、小形化および省電力化を図ることができ、カラー表示の色調を正確に再現できるとともに輝度を向上することのできる表示用発光素子を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の表示用発光素子は、一端側に透光面を有し、内部に希ガスおよび水銀が封入された状態で密閉され、透光面を除く少なくとも内面の一部に反射面を有する外管と；外管内に形成され、外管内を複数個の放電空間に区画する反射面を有する隔壁と；各放電空間の透光面側にそれぞれ配設された複数個の冷陽極と；外管の他端側に配設され、冷陽極との間に放電路を形成する複数の冷陽極に共通の熱陰極と；放電路に対向する外管および隔壁の少なくとも一部に被着され、各放電空間で発された紫外線の照射により励起されて異種の可視光を発光する蛍光体膜と；を具備していることを特徴とする。

【0009】外管および隔壁の反射面は、蛍光体膜から放射された光を透光面側に反射可能なように外管の少なくとも一部の内面および隔壁に構成されたものである。なお、例えば、酸化アルミニウム、酸化チタンなどの金属酸化物からなる膜によって外管および隔壁とは別構成の反射膜として構成してもよいが、反射面はこうした構成に限定されない。

【0010】上記構成の表示用発光素子は、電気接続される点灯回路を制御すれば、熱陰極と冷陽極との間で形成される複数の放電路のうち、任意の放電路に選択的に放電を形成することが可能である。この放電により発生した紫外線の照射によって特定の蛍光体膜が励起され、特定の有色光を発光する。そして、特定の有色光は透光面から外管外部に放射される。

【0011】例えば、所望の色、ここでは赤に表示しようとした場合、熱陰極と赤に対応する蛍光体膜に対向する放電空間に設けられた冷陽極との間に放電を形成する。この放電によって発せられた紫外線の照射によって

赤に対応する蛍光体膜は励起されて赤の可視光を発光し、赤の可視光は直接または反射面によって反射されて透光面から外管外部に放射される。赤に対応する蛍光体膜が設けられた放電空間は、他の色に対応した蛍光体膜が設けられた隣接する放電空間と隔壁によって区画されているが、隔壁が反射面を有しているので、赤に対応する蛍光体膜が発光した赤の可視光の殆どは隣接する放電空間に至ることがない。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて詳細に説明する。

【0013】図1および図2は第1の実施の形態を示す一部切欠斜視図および同上横断面図である。外管1は、一端側に透光面1aを、他端側にステム面1bを有し、透光性材料の石英ガラスで製作された略円柱状のものであり、透光面を除く内面は反射面であるとともに、その内部には希ガス等が封入されている。また、この外管1内部に配設され、絶縁材料である例えばガラスなどによって形成される反射面を有する隔壁2aは、外管1内部を放射状に3等分割するように外管1の内壁面に当接しながら固定され、冷陽極3a、3b、3cと熱陰極4を結ぶ放電路を妨げることのないような構造となっている。そして、透光面1aとステム面1bとを除いた外管1の周囲面および隔壁2aには、隔壁2aによって分割されたそれぞれの放電空間5a、5b、5cが異なった色を発光するように、赤、緑、青の有色光を発光する蛍光体膜がそれぞれ被着されている。

【0014】また、放電空間5a、5b、5cの透光面1a近傍に配設される3個の冷陽極3a、3b、3cは中空扇状をなし、導体を兼ねた支持体6a、6b、6cによってそれぞれ支持され、外管1の外部へ電気的に導出されている。

【0015】冷陽極3a、3b、3cは透光面1a近傍に配設されているから、透光面から熱陰極が隔って配設され、熱陰極グローの透光面への影響がなく、またファラデー暗部の影響もない。この支持体6a、6b、6cは、放電路中に位置する部分が図示しない電気絶縁膜で覆われた銅によって形成されたものであり、ステム面1bを気密状に挿通している。また、透光面1aに対面した外管1の他端面であるステム面1bの略中央に配設される共通の熱陰極4は、同じく支持体6dによって支持され、外部へ電気的に導出されている。

【0016】図3は、表示用発光素子と外部電源回路10との電気的接続関係を示す概略電気接続回路図である。唯一の熱陰極4は導体6dを介し予熱電源11と接続され、常時予熱状態となっている。また3個の冷陽極3a、3b、3cは、それぞれの導体を兼ねた支持体6a、6b、6cを介し点灯制御回路12と接続されている。冷陽極3a、3b、3cには、それぞれの発光色の光度が調整されるように、各色の点灯制御回路12a、

12b、12cより発せられた電気信号が付加される。また、点灯制御回路12には、その電源13により電力が供給されている。

【0017】このように電気的接続がなされた表示用発光素子において、熱陰極4と各冷陽極3a、3b、3cとの間に直流電圧を印加すると、隔壁2aによって離間された各放電空間5a、5b、5cで放電が行なわれ、外管1に設けられた透光面1aは、前述の外管1内面および隔壁2aに被着された蛍光体膜に対応した赤、緑、青の可視光を発光する。前記したように冷陽極3a、3b、3cは透光面1aの近傍に配設され、熱陰極4は透光面1aから隔った位置に配設されているから、熱陰極4の近傍に発生する熱陰極グローが透光面1aに影響を及ぼして発光色を変化させることがなく、したがって透光面1aの発光が阻害されず、またファラデー暗部なども透光面1aには一切影響することがない。

【0018】さらに、これら3色の可視光の強度は、点灯制御回路12a、12b、12cから出力される電気信号に応じてそれぞれ変化するため、この電気信号を調整することにより、1絵素となる表示用発光素子の発光色の色調を変化させることが可能である。

【0019】第1の実施の形態によれば、外管1の内部に唯一の熱陰極4と、3個の冷陽極3a、3b、3cとを設けているので、導体を兼ねた支持体の数は5本となり従来例に比して低減化することができ、また、予熱を要する電極が唯一の熱陰極4のみであることから、余剰な電力を消費することがない。また外管1内部を区画し、3つの放電空間5a、5b、5cを形成する隔壁2aも単純な形状とすることができる。したがって、表示用発光素子の構造が簡素化および小形化され、またそれに伴って製造工程の大幅な削減が可能となる。

【0020】また、予熱されることにより赤色を帯びる熱陰極4が、透光面1aから遠隔したステム面1bに配設されるので、表示用発光素子の発光色の赤色化を抑制することができる。

【0021】第1の実施の形態では、絶縁性の隔壁2aと、それぞれの冷陽極3a、3b、3cを互いに独立させ、外管1内部に配設しているが、絶縁性の隔壁2aと、その隔壁2aによって区画されたそれぞれの放電空間5a、5b、5cの透光面1a近傍に配設されるそれぞれの冷陽極3a、3b、3cとを一体的に構成させ、その冷陽極3a、3b、3cとそれぞれ電気的接続された導体の役割を果たす支持体6a、6b、6cがそれぞれの冷陽極3a、3b、3cおよび隔壁2aを支え得るように、ステム面1bを気密状に挿通し外部へ突出する構造としてもよい。

【0022】この様に構成すれば、それぞれの放電空間5a、5b、5cを区画する隔壁2aと、その放電空間5a、5b、5cに対応する冷陽極3a、3b、3cとが一体的に構成されているため、恒久的に隔壁2aと冷

陽極3a, 3b, 3cの相対的配置は変化しない。そのため、製造時の隔壁2aと冷陽極3a, 3b, 3cとの位置合せ作業が不要となる。また、隔壁2aと外管1との当接状態の変化が、発光時および輸送時に生じたとしても、ステム面1bに気密状に挿通された3本の支持体6a, 6b, 6cが隔壁2aを保持するので、隔壁2aの配置位置は変化することがない。このように、隔壁2aとそれぞれの冷陽極3a, 3b, 3cと熱陰極4の全体的配置は常に一定であるので、それぞれの放電空間5a, 5b, 5cの放電路長は変化することなく、そのためそれぞれの放電空間5a, 5b, 5cの発光状態は常に一定に維持される。

【0023】図4は、第2の実施の形態を示す一部切欠斜視図である。この実施の形態では、外管1に、管軸に沿った方向に所定の間隔をもって隔壁2bを設置して、放電空間5a, 5b, 5cを形成している。ここで隔壁2bは、ステム面1b近傍で切欠き、冷陽極3a, 3b, 3cと熱陰極4とをそれぞれ結ぶ放電路を妨げることのないようにしている。この実施の形態によれば、支持体の数量を低減できると共に、3つの放電空間5a, 5b, 5cを形成する隔壁2bがいたって簡略された形状となる。

【0024】図5および図6は、それぞれ第3および第4の実施の形態を示す一部切欠斜視図である。第1および第2の実施の形態では、外管の外観は略円柱状としているが、これに限られることなく、例えば図5および図6に示す様に、外管の形状を略多角柱状にし、その外管1'に当接しながら固定される隔壁2c若しくは2d等をその内部に配置することも可能である。

【0025】図7は、第5の実施の形態を示す一部切欠斜視図である。この実施の形態では、外管1内部に管状の隔壁2eを設け、その管状の隔壁2eの透光面1a近傍に冷陽極3a, 3b, 3cを配し、ステム面1b近傍で、放電路を妨げることのないように切欠いた構造にしている。

【0026】図8は、第6の実施の形態を示す一部切欠斜視図である。第1ないし第5の実施の形態においては、外管の内部を隔壁を用いて区画し、それぞれ等しい容積をもつ3つの放電空間5a, 5b, 5cを形成しているが、それぞれの放電空間の容積を変化させることも可能である。例えば、図8の如く緑色を発光するように、蛍光体膜が被着された放電空間5Gの容積を他の2つの放電空間5R, 5Bに比して、大となる様な隔壁2fを外管1内部に配設するものである。

【0027】ここで、周知の通り人間の視感度分布は緑色を頂点に、赤色、青色では弱まる傾向にあり、よって明るさ、解像度には緑色の情報が大きく寄与する。この特性を利用したもので、第6の実施の形態では、緑色を発光する放電空間5Gを拡大して、視感的な明るさを増大した。

【0028】また、第6の実施の形態では、赤色、青色を発光する放電空間5R, 5Bを略等しく構成しているが、両者を比較すると、解像度への寄与は青色より赤色の方が少ないため、赤色を発光する放電空間5Rの容積を、より縮小する様に隔壁2fを形成してもよい。

【0029】以上のように、第6の実施の形態によれば、外管1の管径を太くすることなく、また電力消費の増加を誘発することなく、視感的な明るさを増大することができる。

10 【0030】図9は、第7の実施の形態を示す一部切欠斜視図である。この実施の形態は、外管1'の内部を略四等分割に区画する隔壁2gを用いて、4つの放電空間を形成し、その内の2つの放電空間に対応する外管1'の内壁面と隔壁2gの部分に緑色を発光する図示しない蛍光体膜を被着し、他の2つの放電空間に対応する外管1'の内壁面と隔壁2gに、異種の可視光を発光する蛍光体膜、つまり赤色および青色を発光する蛍光体膜を被着することもできる。

20 【0031】また、第6および第7の実施の形態では、緑色の放電空間の容積を拡大しているが、種々の目的に応じて、例えば、赤色を発光する放電空間の容積を拡大することも可能である。

【0032】以上、第1ないし第7の実施の形態においては、外管1, 1'を石英ガラスによって形成しているが、これは透明ガラス等の材料であっても良く、また、透光面1aに前述のような透光性ガラスを用い、他の部所 of 少なくとも一部は、例えばセラミック等のように、紫外線劣化が少なく、耐熱性に優れた絶縁物で形成し、これらを一体化して外管1, 1'を構成しても良い。

30 【0033】なお、隔壁2を構成する材料が透明または半透明であると、外管1内を分割して区画されたそれぞれの放電空間5内で放射される光が隔壁2を透過して混色されてしまい、透光面1aから所望の有色光を得難くなってしまう。また、光が他の放電空間5に透過すると放電空間5で発光する輝度が低下してしまう。したがって、外管1の透光面1aを除く内面および隔壁2は反射面を有している。これにより、混色のない所望の有色光を得ることができる。反射面は隔壁2に酸化アルミニウムや酸化チタンなどの光反射膜によって形成してもよい。

40 【0034】これにより、それぞれの放電空間5内で放射される赤、緑、青の光が互いに干渉することなく、それぞれ独立して透光面1aから有色光を放射をすることができ、所望の有色光が容易に得られ、カラー表示の色調を正確に再現できる。

【0035】さらに、外管1および隔壁2が反射面を有していることにより、透光面1aから放射される有色光をさらに増大させることが可能である。

50 【0036】また、上述の実施の形態では、蛍光体膜を、外管1, 1'の周囲面および隔壁2に被着させてい

るが、種々の条件、目的により、外管1、1'および隔壁2の一部若しくは全部に被着させることも可能であり、また好ましい例として透光面1aを除く全て若しくは一部の外管1、1'内壁面に、例えば、酸化アルミニウム、酸化チタン等の光反射膜を形成させ、その光反射膜上に蛍光体膜を被着し、透光面1aから発光される有色光を増大することもできる。加えて、透光面1aの内面に光拡散膜を設けて発色を向上することや、同じく着色コーティングを施し、発された有色光の色度を改善することもできる。

【0037】また、これらすべての実施の形態においては、赤色、緑色、青色の三波長領域をそれぞれ発光する表示用発光素子について説明しているが、これに固執することなく、例えば外管1、1'の内部を隔壁2によって二分割し、それぞれの放電空間に異なる蛍光体膜を被着させ、二波長領域を発光する表示用発光素子の構成とすることも可能である。

【0038】

【発明の効果】本発明は、外管内を複数の放電空間に区画する電気絶縁性の隔壁が形成されているので、1絵素を構成する透光面の小形化および省電力化が図れ、各放電空間からの放射により所望の有色光を得ることが容易で、さらに冷陽極が透光面に近く熱陰極は透光面から遠いので熱陰極グローの透光面への影響が少なく、また熱陰極近傍のファラデー暗部などの光出力への影響も少ない。

【0039】さらに、外管の少なくとも一部の内面および隔壁が反射面を有するので、蛍光体膜から放射された光を透光面側に反射して一層輝度を向上させることがで

きる。

【0040】また、隔壁が反射面を有するので、任意の色を発光する蛍光体膜が設けられた放電空間内で発生する光は、隔壁を通して隣接する他の色を発光する蛍光体膜が設けられた放電空間内に至ることがほとんどなく、その結果、混色による不所望な有色光が発生しないので、所望の有色光が確実に得られ、カラー表示の色調を正確に再現できる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明に係る表示用発光素子の第1の実施の形態の一部切欠斜視図。

【図2】同上表示用発光素子の横断面図。

【図3】同上表示用発光素子と、外部電源回路との電気的接続図。

【図4】同じく第2の実施の形態の一部切欠斜視図。

【図5】同じく第3の実施の形態の一部切欠斜視図。

【図6】同じく第4の実施の形態の一部切欠斜視図。

【図7】同じく第5の実施の形態の一部切欠斜視図。

【図8】同じく第6の実施の形態の一部切欠斜視図。

20 【図9】同じく第7の実施の形態の一部切欠斜視図。

【図10】従来の表示用発光素子を示す横断面図。

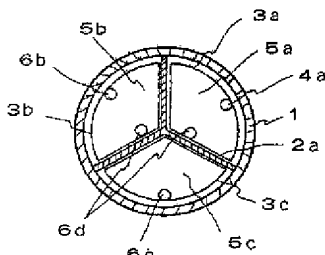
【図11】同上表示用発光素子を示す縦断面図。

【図12】同上表示用発光素子と外部電源回路との電気的接続図。

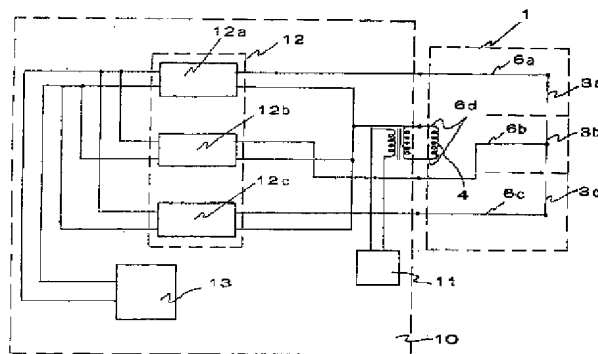
【符号の説明】

1、1'…外管、1a…透光面、2a～g…隔壁、3a、3b、3c、3R、3G、3B…冷陽極、4…熱陰極、5a、5b、5c、5R、5G、5B…放電空間。

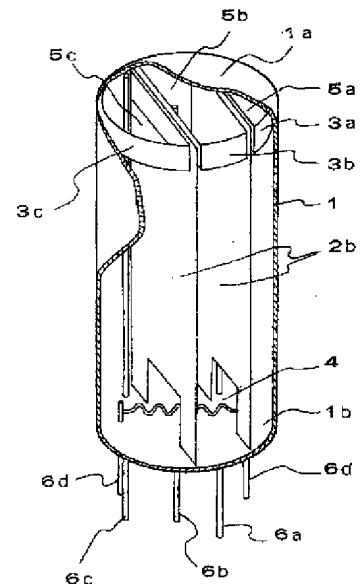
【図2】



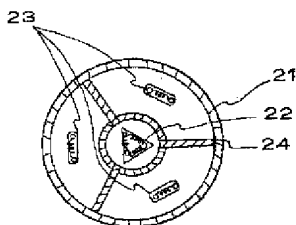
【図3】



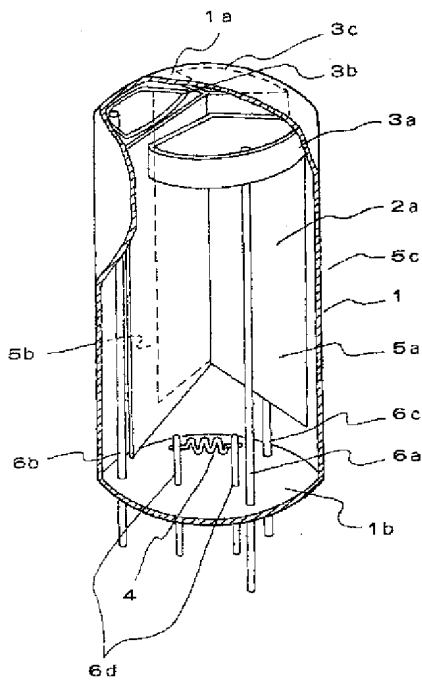
【図4】



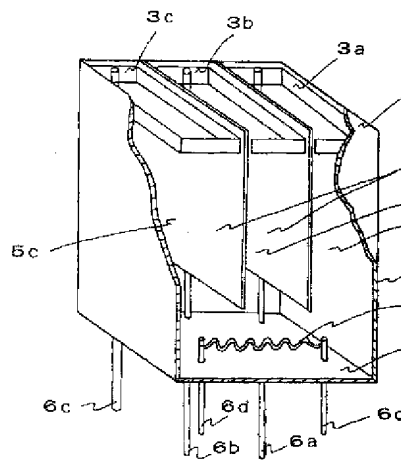
【図10】



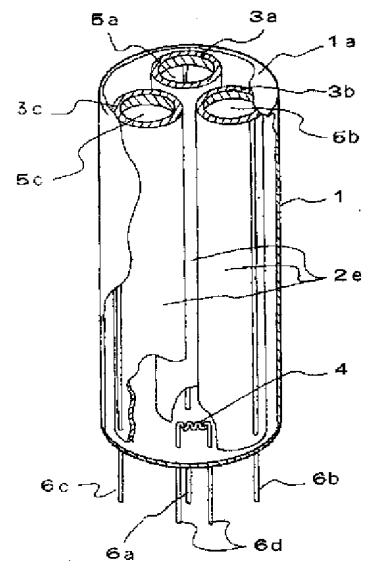
【図1】



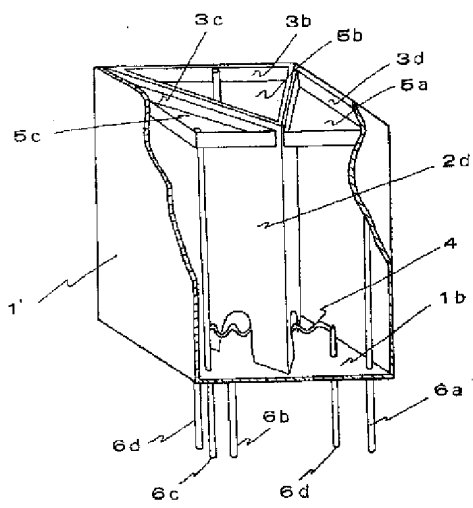
【図5】



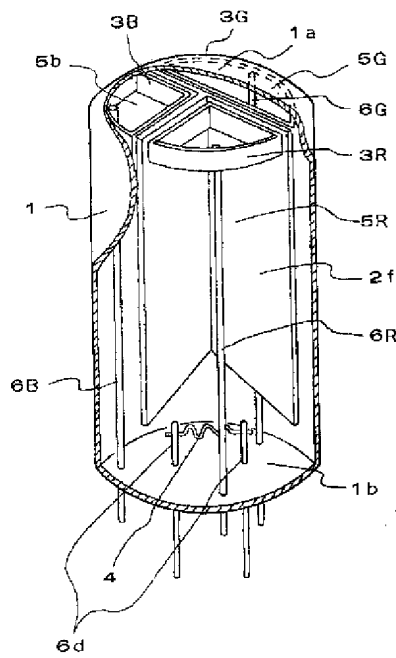
【図7】



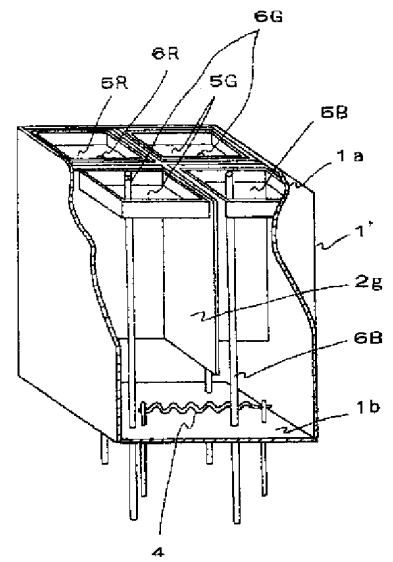
【図6】



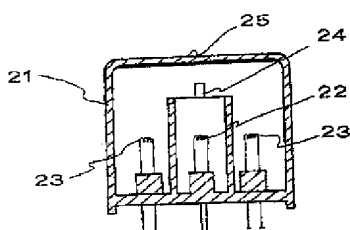
【図8】



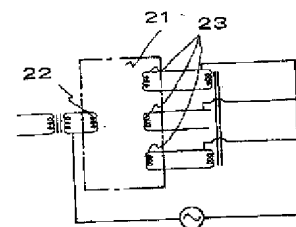
【図9】



【図11】



【図12】



PAT-NO: JP410003886A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10003886 A
TITLE: LIGHT EMITTING ELEMENT FOR
DISPLAY
PUBN-DATE: January 6, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IMAMURA, HITOSHI	
INOUE, AKIHIRO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOSHIBA LIGHTING & TECHNOL CORP	N/A

APPL-NO: JP09069948
APPL-DATE: March 24, 1997

INT-CL (IPC): H01J061/94

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light emitting element for display, which can be downsized and which can save the power and which can accurately regenerate the tone of color display and which can improve the luminance, by forming an electrical insulating partitioning wall for partitioning inside of an outer tube into plural discharge spaces.

SOLUTION: An outer tube 1 of this light emitting element for display is formed into a nearly cylindrical body made of the translucent material, which has a translucent surface 1a in one end thereof and a stem surface 1b in the other end thereof. The inner surface except for the translucent surface 1a is formed into a reflecting surface, and the inside thereof is sealed with the rare gas and mercury. A partitioning wall 2a having the reflecting surface abuts on the inner wall surface of the outer tube 1 for fixation so as to radially divide the inside of the outer tube 1 into equal three parts. Each phosphor film for emitting chromatic light of red, green and blue is fitted to the peripheral surface of the outer tube 1 except for the translucent surface 1a and the stem surface 1b and the partitioning wall 2a so that each discharge space 5a, 5b, 5c, which are divided by the partitioning wall 2a, emits a different color light.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO